

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-254008

⑬ Int.Cl.

G 01 C 15/00  
G 01 B 11/00  
G 01 C 1/00  
15/00  
G 01 S 17/06

識別記号

庁内整理番号

A-7119-2F  
A-7625-2F  
L-8505-2F  
L-7119-2F  
6707-5J

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月5日

審査請求 有 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 移動体の位置検出装置

⑯ 特 願 昭61-78044

⑰ 出 願 昭61(1986)4月4日

⑱ 発明者	津 村 俊 弘	大阪市住吉区我孫子3丁目7番21号
⑲ 発明者	近 藤 俊 雄	藤沢市鵠沼海岸5-4-31
⑲ 発明者	西 出 健 一	厚木市鳶尾1-14-8
⑲ 発明者	三 島 亨 介	宝塚市千種3丁目9番13号
⑲ 発明者	川 野 善 夫	堺市松屋町1丁目27番
⑲ 出願人	津 村 俊 弘	大阪市住吉区我孫子3丁目7番21号
⑲ 出願人	東京航空計器株式会社	狛江市和泉本町1丁目35番1号
⑲ 出願人	株式会社 奥村組	大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
⑲ 代理人	弁理士 井ノ口 壽	外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

移動体の位置検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 移動体とは離れた箇所に設置され入射光方向に光を反射する光反射手段と、中空軸をもち回転角度を検出する角度検出手段と、前記中空軸の一方側に設けられ光ビームを発生する光発生手段と、前記中空軸を回転させるとともに前記光発生手段からの前記光ビームを前記中空軸の内部を通して他方側に導き前記光ビームを回転方向に走査する光ビーム走査手段と、前記中空軸の前記一方側に配置され前記光反射手段からの反射光を受光する受光手段と、前記受光手段が受光したときの前記角度検出手段からの信号により検出された開き角と前記光反射手段の位置情報とに基づいて前記移動体の位置と方位を演算する演算手段とから構成した移動体の位置検出装置。

(2) 移動体とは離れた箇所に設置され入射光方向に光を反射する光反射手段と、前記移動体に搭載

された筐体に設けられた水平安定化手段と、前記水平安定化手段を介して前記筐体に設けられた中空軸をもつ角度検出手段と、前記中空軸の一方側に設けられ光ビームを発生する光発生手段と、前記中空軸を回転させるとともに前記光発生手段からの前記光ビームを前記中空軸の内部を通して他方側に導き前記光ビームを回転方向に走査する光ビーム走査手段と、前記中空軸の前記一方側に配置され前記光反射手段からの反射光を受光する受光手段と、前記受光手段が受光したときの前記角度検出手段からの信号により検出された開き角と前記光反射手段の位置情報とに基づいて前記移動体の位置と方位を演算する演算手段とから構成した移動体の位置検出装置。

(3) 前記水平安定化手段は、ユニバーサルジョイントであることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の移動体の位置検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、移動体から発射した光ビームを回転

方向に走査することにより、移動体の位置を検出する移動体の位置検出装置、さらに詳しく言えば、ロータリエンコーダのシャフト内をレーザ光が往復するようにして、構造を簡素化した移動体の位置検出装置の改良に関する。

(従来の技術)

工場の無人搬送車、トンネル掘削機等のような移動体の位置を検出する移動体の位置検出装置が種々提案されている。

特開昭59-67476号「移動体の位置検出装置」には、移動体とは離れた少なくとも3箇所に設置され入射光方向に光を反射する3つの光反射手段と、前記移動体に設けられ前記光ビームを発生する光発生手段と、前記移動体に設けられ前記光ビームを回動方向に走査する光ビーム走査手段と、前記移動体に設けられ前記光反射手段からの反射光を受光する受光手段と、前記受光手段の受光出力に基づいて前記移動体から見た前記3つの光反射手段間の開き角を検出する開き角検出手段と、予め前記3つの光反射手段の位置情報が設

定されその位置情報と前記開き角検出手段によって検出された開き角とに基づいて前記移動体の位置を演算する演算手段とから構成された装置が開示されている。

(発明が解決しようとする問題点)

前記発明を実施する場合、光ビームの水平回転角を測定するのであるから、ギヤ等を介さずに、回転軸と角度検出手段を直接接続するのがよい。このため、従来は光発生手段および受光手段等は光ビーム走査手段の回転テーブルに対して、角度検出手段とは反対側に設けなければならなかった。したがって、光走査手段の回転テーブルの駆動モータ、角度検出手段等の1階部分と、前記回転テーブルおよびそれに載置される光学系等の2階部分と、光発生手段、受光手段および光学系等の3階部分の3階構造になり、構造が複雑かつ装置が大形化するという問題点があった。

また、このような装置を搭載する移動体は、水平軸回りに揺動する(ピッチング、ローリング)ことが考えられる。この場合には、光ビームが光

反射手段を確実にとらえることができなくなる可能性があった。

本発明の目的は、光学系、ロータリエンコーダおよび駆動モータ等の配置を工夫して、前記ロータリエンコーダのシャフト内にレーザ光を往復させることにより、機構を簡素化し小形軽量化を可能にした移動体の位置検出装置を提供することにある。

さらに、他の目的は、前記簡素化により、水平安定機構の採用を容易にした移動体の位置検出装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

前記目的を達成するために本発明による移動体の位置検出装置の第1の構成は、移動体とは離れた箇所に設置され入射光方向に光を反射する光反射手段と、中空軸をもち回転角度を検出する角度検出手段と、前記中空軸の一方側に設けられ光ビームを発生する光発生手段と、前記中空軸を回転させるとともに前記光発生手段からの前記光ビームを前記中空軸の内部を通して他方側に導き前記

光ビームを回動方向に走査する光ビーム走査手段と、前記中空軸の前記一方側に配置され前記光反射手段からの反射光を受光する受光手段と、前記受光手段が受光したときの前記角度検出手段からの信号により検出された開き角と前記光反射手段の位置情報とに基づいて前記移動体の位置と方位を演算する演算手段とからなる。

第2の構成は、移動体とは離れた箇所に設置され入射光方向に光を反射する光反射手段と、前記移動体に搭載された筐体に設けられた水平安定化手段と、前記水平安定化手段を介して前記筐体に設けられた中空軸をもつ角度検出手段と、前記中空軸の一方側に設けられ光ビームを発生する光発生手段と、前記中空軸を回転させるとともに前記光発生手段からの前記光ビームを前記中空軸の内部を通して他方側に導き前記光ビームを回動方向に走査する光ビーム走査手段と、前記中空軸の前記一方側に配置され前記光反射手段からの反射光を受光する受光手段と、前記受光手段が受光したときの前記角度検出手段からの信号により検出さ

れた開き角と前記光反射手段の位置情報とに基づいて前記移動体の位置と方位を演算する演算手段とからなる。

(実施例)

以下、図面等を参照して、実施例について本発明を詳細に説明する。

第1図は、本発明による移動体の位置検出装置の実施例を示したブロック図、第2図は、同実施例装置を示した構造図、第3図は、同実施例装置に使用されるCPUの動作を説明するための流れ図である。

レーザダイオード1は、電流を光に直接変換するダイオードであり、このレーザダイオード1は自動光量調整回路2によって励起電流を制御して出力光が調光されている。レーザダイオード1から発射されるビームは、レンズ3で平行化されビームスプリッタ4で上方に向けられる。

ビームスプリッタ4で上方に向けられたビームは、ロータリエンコーダ5のシャフト6内を通過して、このシャフト6の上部に取付けられた直角ブ

リズム7で水平方向に向けられる。さらに、円筒レンズ8で上下方向に広げられ出射される。

コーナキューブCCは、光の入射光によらず、その方向に光を反射させるプリズムである。コーナキューブCCは、予め定められた位置に3個配置されており、この位置情報はCPU34に入力される。コーナキューブCCで反射されたビームは、逆に円筒レンズ8、直角プリズム7を経て、再びロータリエンコーダ5のシャフト6内を通過し、ビームスプリッタ4に入射する。入射したビームは、今度はビームスプリッタ4を通過し、フィルタ12を介して、凸レンズ13で集光され、フォトダイオード14で電気信号に変換され、さらにアンプ15で増幅される。アンプ15の出力は、割込制御器32に受光信号④として入力される。

ロータリエンコーダ5は、回転角度を検出するためのものであり、本体ケース16にユニバーサルジョイント17を介して取付けられている。ユニバーサルジョイント17は、シャフト6の上方に設けられたテーブル6aに載置されたレーザ投

光部を水平安定化する働きをする。つまり、テーブル6aの回転によるジャイロ慣性により、テーブル6aの水平安定化を助成することができる。

ユニバーサルジョイント17は、第2図に詳しく示されているように、ケース16の上板に取付けられ、前後に配置されたL字部材18、18と、これらのL字部材18、18に回動自在に設けられ、中央に貫通孔を設けられた円筒部材19と、この円筒部材19に前記L字部材18、18と直交する方向に回動自在に設けられたL字部材20、20とから構成されている。各L字部材18、20と円筒部材19は、軸受21を介して円筒部材19に植設されるねじ22により接続されている。円筒部材19の貫通孔には、ロータリエンコーダ5のシャフト6が遊嵌されている。第2図で下側に左右に配置されているL字部材20、20は、基板23がねじ固定されており、この基板23にはシャフト24によりモータ25が取付けられている。一方、基板23にはロータリエンコーダ6が取付けられており、シャフト6が軸受26、

26で回動自在に設けられている。シャフト6には、プーリ27が固定されており、モータ25の出力軸に設けられたプーリ28との間にベルト29が掛けられている。

コンピュータユニット30は、カウンタ31、割込制御器32、インターフェース33、CPU34、ROM35、RAM36、インターフェース37等から構成されている。

ロータリエンコーダ5からの角度信号③は、シャフト6の回転に比例して増加する信号であり、カウンタ31で計数される。基準信号④は、シャフト6が1回転する毎に発せられるゼロ信号であり、割込制御器32を介してカウンタ31をリセットする。

コーナキューブCCの位置情報は、入出力機器41のキーボード42によって設定され、インターフェース33を介して、CPU34に取り込まれる。CPU34は、コーナキューブCCの3つの位置情報と、コーナキューブCCの3つの角度信号とから、移動体の位置と方位を演算し、イン

ターフェース37から出力する。

次に、ROM35に記憶されているプログラムの流れ図(第3図)に従って、CPU34の動作を説明する。

CPU34は、イニシャライズされたのち(101)、キーボード42から3個のコーナキューブCC1~CC3の座標が位置データとして入力される(102)。この位置データは、CPU34から出力され(103)、表示器43で表示される。

表示器43で表示されたデータは、チェックされ(104)、正常であれば(105)、RAM36に記憶される(106)。

CPU34には、カウンタ31からの3個のコーナキューブCCの角度信号( $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ,  $\theta 3$ )が入力される(107)。

これら角度信号は、CPU34で内部的にチェックされる(108)。

正常であると判断すると(109)、CPU34は、ステップ102で入力された3個のコーナ

キューブCC1~CC3の位置と、ステップ107で入力された3個の角度位置とを用いて、位置と方位を算出して(110)、出力する(111)。CPU34の出力は、表示器43で表示される。

以下、必要回数だけ、角度データを取り込み、前述の動作(107~111)を繰り返し行い、所定の作業等が終わると全動作を終了する(112)。

なお、本発明は前記実施例で説明した構成に限らず、レーザ光を回動して、その回動角を測定する装置に広く応用できる。また、本実施例では、コーナキューブCCが3個の場合を例にして説明したが、1個、2個の場合や4個以上の場合でも同様に適用できる。

(発明の効果)

以上詳しく説明したように、本発明によれば、ロータリエンコーダのシャフト内をレーザ光が往復する機構にしたので、光学系、ロータリエンコーダ、駆動モータ等がコンパクトにまとまり、装

置の小形軽量化を図ることができた。

また、これらの機構を下部に配置できるので、ユニバーサルジョイント等の簡易な水平安定機構が設けられるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

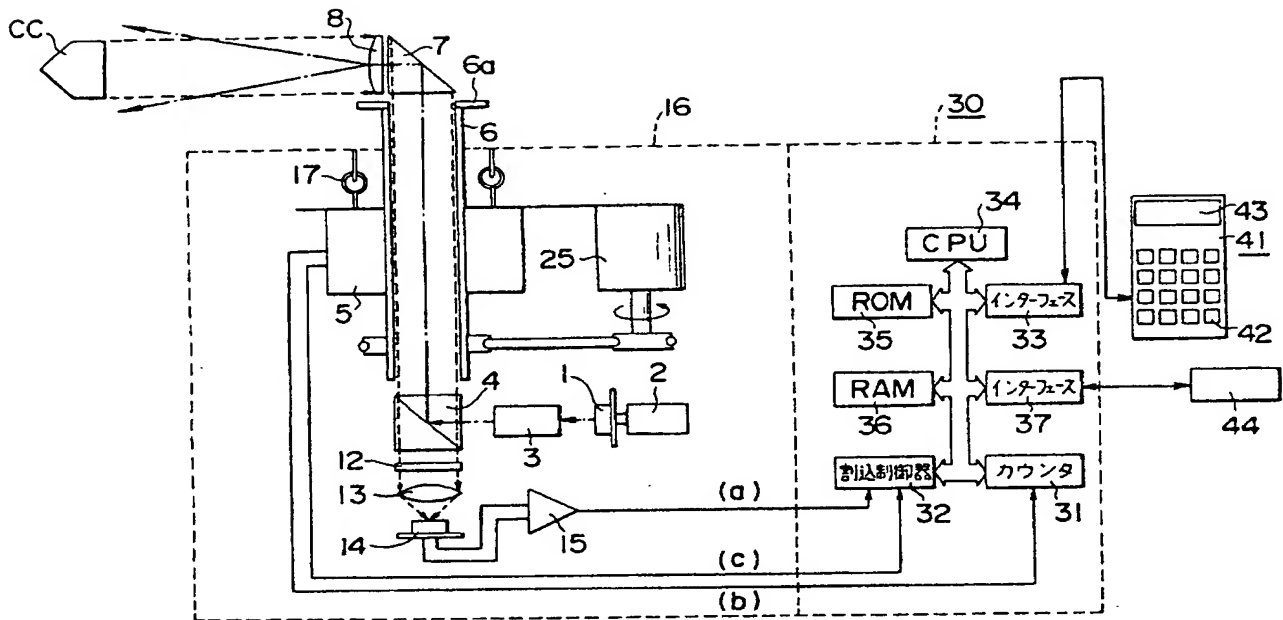
第1図は、本発明による移動体の位置検出装置の実施例を示したブロック図、第2図は、同実施例装置を示した構造図、第3図は、同実施例装置に使用されるCPUの動作を説明するための流れ図である。

- |                |            |
|----------------|------------|
| 1…レーザダイオード     | 2…自動光量調整回路 |
| 3…レンズ          | 4…ビームスプリッタ |
| 5…ロータリエンコーダ    | 6…シャフト     |
| 7…プリズム         | 8…円筒レンズ    |
| CC…コーナキューブ     | 12…フィルタ    |
| 13…凸レンズ        | 14…ホトダイオード |
| 15…アンプ         |            |
| 16…本体ケース       |            |
| 17…ユニバーサルジョイント |            |

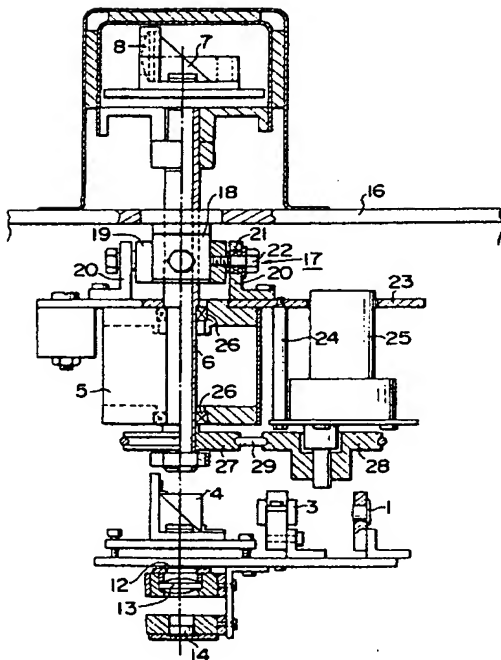
- |               |          |
|---------------|----------|
| 18, 20…L字部材   | 19…円筒部材  |
| 21…軸受         | 22…ねじ    |
| 23…基板         | 24…シャフト  |
| 25…モータ        | 26…軸受    |
| 27…ブーリ        | 28…ブーリ   |
| 29…ベルト        |          |
| 30…コンピュータユニット |          |
| 31…カウンタ       | 32…割込制御器 |
| 33…インターフェース   | 34…CPU   |
| 35…ROM        | 36…RAM   |
| 37…インターフェース   |          |
| 41…入出力装置      | 42…キー    |
| 43…表示器        |          |

特許出願人 津 村 俊 弘  
東京航空計器株式会社  
株式会社 奥 村 組  
代理人 弁理士 井 ノ 口 彰  
弁理士 鎌 田 久 男

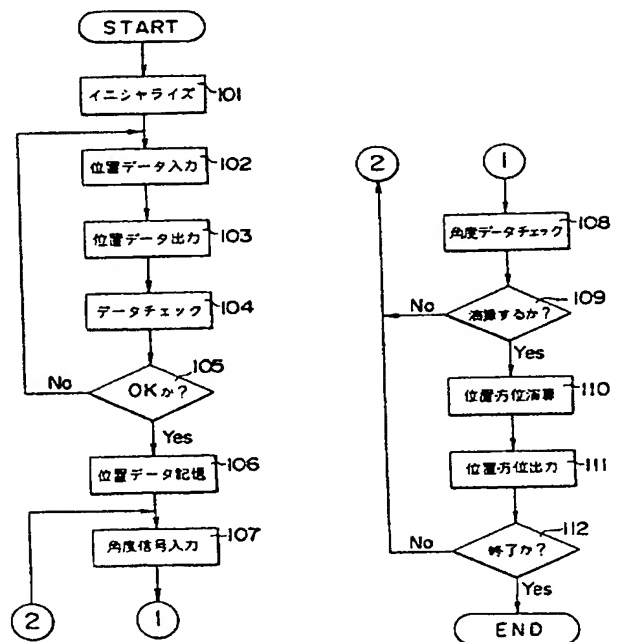
第 1 図



第 2 図



第 3 図



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-254008

(43)Date of publication of application : 05.11.1987

(51)Int.Cl.

G01C 15/00

G01B 11/00

G01C 1/00

G01S 17/06

(21)Application number : 61-078044

(71)Applicant : TSUMURA TOSHIHIRO  
TOKYO KOKU KEIKI KK  
OKUMURA CONSTR CO LTD

(22)Date of filing : 04.04.1986

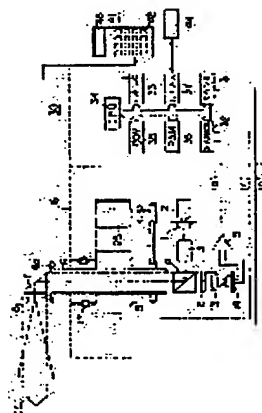
(72)Inventor : TSUMURA TOSHIHIRO  
KONDO TOSHIO  
NISHIDE KENICHI  
MISHIMA KIYOSUKE  
KAWANO YOSHIO

## (54) APPARATUS FOR DETECTING POSITION OF MOVING BODY

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To simplify a mechanism to achieve miniaturization and wt. reduction, by allowing laser beam to reciprocate in the shaft of a rotary encoder.

**CONSTITUTION:** The laser beam emitted from the laser diode 1 provided at one side of the shaft 6 of a rotary encoder 5 passes through the shaft 6 to be guided to the other side thereof and emitted to a revolving direction. The laser beam is reflected from three corner cubes CC arranged at predetermined places so as to be separated from a moving body to pass through the shaft 6 reversely and passes through a beam splitter 3 to be subsequently inputted to an interruption controller 32 as a beam receiving signal (a). The encoder 5 detects an angle of rotation to output an angle signal (b) and the positional informations of the corner cubes CC are taken in CPU34 set to a keyboard 42. CPU34 operates the position and azimuth of the moving body from three positional informations of the cubes CC and the angle signal. As mentioned above, because of the mechanism allowing beam to reciprocate in the shaft 6, an optical meter is made compact.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**